

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-035836

(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.Cl.

G06F 1/32
G11B 19/02

(21)Application number : 11-116968

(71)Applicant : O 2 MICRO INC

(22)Date of filing : 19.03.1999

(72)Inventor : DU STERLING

CHAN REGINIA

LAM JAMES

REYNOSO AARON

(30)Priority

Priority number : 98 79508

Priority date : 26.03.1998

Priority country : US

98 136207

19.08.1998

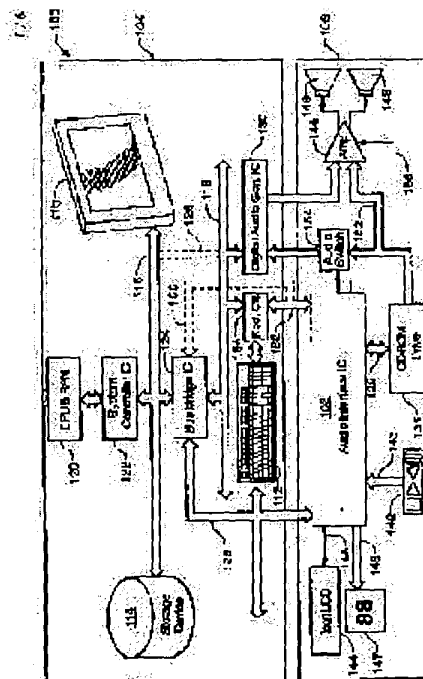
US

(54) LOW POWER CD-ROM PLAYER FOR PORTABLE COMPUTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend the audio CD playing time of an audio CD-ROM equipped portable computer and also to minimize the loss of a possible operation time as a computer.

SOLUTION: A CD-ROM subsystem 106 including a computer subsystem 104 and a CD-ROM control button 142 that controls the operation of a CD-ROM drive 138 is provided with an audio interface IC102 and connects the bus 128 of the system 104 to the drive 138 and the button 142. The interface IC102 relays a command and data between the bus 128 and the drive 138 in a 1st operation mode. Although the subsystem 104 is turned off in a 2nd operation mode, a command is sent to the drive 138 and an audio CD is played.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-35836

(P2000-35836A)

(43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 F 1/32		G 0 6 F 1/00	3 3 2 B
G 1 1 B 19/02	5 0 1	G 1 1 B 19/02	5 0 1 N
			5 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数22 書面 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平11-116968	(71) 出願人	598079123 オーツ・マイクロ・インク O▲2▼ Micro, Inc. アメリカ合衆国カリフォルニア州95054サ ンタ・クララ、タスマン・ドライブ 2901、スイート205
(22) 出願日	平成11年3月19日(1999.3.19)	(72) 発明者	スターリング・デュー アメリカ合衆国カリフォルニア州94306パ ロ・アルト、イリマ・コート895
(31) 優先権主張番号	60/079, 508	(74) 代理人	393003561 河上 敏範
(32) 優先日	平成10年3月26日(1998.3.26)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	09/136, 207		
(32) 優先日	平成10年8月19日(1998.8.19)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

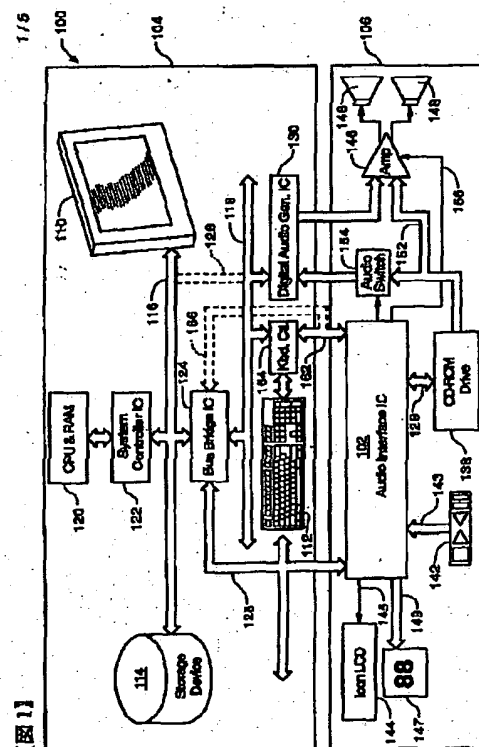
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポータブルコンピュータ用低電力CD-ROMプレイヤー

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 オーディオCD-ROM装備ポータブルコンピュータのオーディオCD演奏時間を広げると共に、コンピュータとして可能な動作時間の損失を最小にする。

【解決手段】 コンピュータ・サブシステム104と、CD-ROMドライブ138の動作を制御するCD-ROM制御ボタン142を含むCD-ROMサブシステム106にはオーディオ・インターフェースIC102が備わり、コンピュータ・サブシステム104のバス128をCD-ROMドライブ138とCD-ROM制御ボタン142に連結する。オーディオ・インターフェースIC102は一動作モードで、コマンドとデータをバス128とCD-ROMドライブ138の間で中継する。第二の動作モードでは、コンピュータ・サブシステム104はオフになるが、コマンドをCD-ROMドライブ138に送ってオーディオCDを演奏する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータ・サブシステムとCD-ROMサブシステムを有するデジタルコンピュータであって、コンピュータ・サブシステムはデジタルコンピュータ、バスと、デジタルコンピュータバスを介してコマンドとデータを交換する、中央処理装置（CPU）、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、ディスプレイ、読み取り書き込み大容量記憶装置、手動入力装置及びデジタル／アナログ・オーディオ発生集積回路（IC）を含む種々のデジタルコンピュータ・デバイスとを備え、上記CD-ROMサブシステムはCD-ROMドライブとCD-ROMドライブに連結され、CD-ROMドライブからアナログ・オーディオ信号を受信するオーディオ出力増幅器とオーディオ・コンパクトディスク（CD）の再生（リプレイ）中、CD-ROMドライブの動作を制御する複数のCD-ROM制御ボタンと上記コンピュータサブシステムのデジタルコンピュータ・バス、上記CD-ROMドライブ及び上記CD-ROM制御ボタンに連結されたオーディオ・インターフェースICとを備えて成り、該オーディオ・インターフェースICは、コンピュータ・サブシステムが付勢されて動作する第一の動作モードでCD-ROMサブシステムが付勢されるとき、コマンドとデータをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスとCD-ROMドライブの間で中継し、コンピュータ・サブシステムが付勢されず、不動作である第二の動作モードでCD-ROMサブシステムが付勢されるとき、CD-ROM制御ボタンから受信される信号に自律的に応答し、CD-ROMドライブにコマンドを送信してCD-ROMドライブ内に有るオーディオCDを演奏（プレイ）するように構成されるデジタルコンピュータ。

【請求項2】 前記CD-ROMサブシステムは更にオーディオ・インターフェースICから受信される制御信号に応答して動作し、オーディオ・インターフェースICが第一の動作モードで動作するとき、CD-ROMドライブのアナログ・オーディオ信号をコンピュータ・サブシステム内のデジタル・オーディオ発生ICに加え、オーディオ・インターフェースICが第二の動作モードで動作するとき、CD-ROMドライブのアナログ・オーディオ信号をコンピュータ・サブシステム内のデジタル・オーディオ発生ICから切り離すオーディオ・スイッチを備えて成る請求項1に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項3】 前記CD-ROMサブシステムは更にオーディオ・インターフェースICから受信される制御信号に応答して動作し、CD-ROMドライブの動作状態を表示するアイコン・ディスプレイを備えて成る請求項1に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項4】 前記CD-ROMサブシステムは更にオーディオ・インターフェースICから受信される制御信号に応答して動作し、CD-ROMドライブ内に有るオーディオCDの演奏状態を表示するトラック数ディスプレイを備えて成る請求項1に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項5】 第二の動作モードでオーディオ・インターフェースICの動作中、CD-ROMドライブが所定時間アイドルになっていると、オーディオ・インターフェースICは低電力動作モードに入り、CD-ROMドライブを低電圧モードに置く信号をCD-ROMドライブに送信するように構成される請求項1に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項6】 第二の動作モードでオーディオ・インターフェースICの動作中、CD-ROMドライブが所定時間アイドルになっていると、オーディオ・インターフェースICはCD-ROMドライブへの電力をオフにするように構成される請求項5に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項7】 オーディオ・インターフェースICは、CD-ROMドライブへの電力をオフにしてから、オーディオ出力増幅器への電力をオフにするように構成される請求項6に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項8】 オーディオ・インターフェースICはボリューム制御信号をオーディオ出力増幅器に供給するように構成される請求項1に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項9】 コンピュータ・サブシステムは更に、システム管理バス（SMBus）を備えて成り、オーディオ・インターフェースはコマンドとデータをSMBusを介してコンピュータ・サブシステムと交換するように構成される請求項1に記載のデジタル・コンピュータ。

【請求項10】 オーディオ・インターフェースICは、コンピュータ・サブシステムが付勢され、動作する第三の動作モードを有し、オーディオ・インターフェースは前記コンピュータ・サブシステム内のCPUにより実行されるコンピュータプログラムが許容するとき、CD-ROM制御ボタンから受信される信号に応答し、コマンドをCD-ROMドライブに送信し、CD-ROM内に有るオーディオCDを演奏するように構成される請求項1に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項11】 前記オーディオ・インターフェースICはイネイブルでCD-ROMドライブをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスに連結し、ディスエイブルでCD-ROMドライブをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスから切り離すマルチプレクサを備えて成り、マルチプレクサがCD-ROMドライブをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスから切り離すとき、

CD-ROMドライブは他のデバイスと交換のためデジタルコンピュータから除去できるように構成される請求項1に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項12】コンピュータ・サブシステムとCD-ROMサブシステムを有するデジタルコンピュータにおける使用に適したオーディオ・インターフェースICであって、コンピュータ・サブシステムはデジタルコンピュータバスと、デジタルコンピュータ・バスを介してコマンドとデータを交換する、CPU、RAM、ディスプレイ、読み書き大容量記憶装置及び手動入力装置を含む種々のデジタルコンピュータ・デバイスとを備え、CD-ROMサブシステムはCD-ROMドライブとCD-ROMドライブに連結されCD-ROMドライブからアナログ・オーディオ信号を受信するオーディオ出力増幅器とオーディオ・コンパクトディスクの再生中にCD-ROMドライブの動作を制御する複数のCD-ROM制御ボタンとを備え、オーディオ・インターフェースICはオーディオ・インターフェースICをコンピュータサブシステムのデジタルコンピュータ・バスに連結できるホストバス・インターフェースとオーディオ・インターフェースICをCD-ROMドライブに連結できるCD-ROMインターフェースとオーディオ・インターフェースICをCD-ROM制御ボタンに連結し、CD-ROMボタンから電気信号を受信できる制御ボタン・ロジックとを備え、オーディオ・インターフェースICはコンピュータ・サブシステムが付勢されて動作する第一の動作モードでCD-ROMサブシステムが付勢されるとき、コマンドとデータをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスとCD-ROMドライブの間で中継し、コンピュータ・サブシステムが付勢されず、不動作である第二の動作モードでCD-ROMサブシステムが付勢されるとき、CD-ROM制御ボタンから受信される信号に自律的に応答し、コマンドをCD-ROMドライブに送信してCD-ROM内に有るオーディオCDを演奏するように構成されるオーディオ・インターフェースIC。

【請求項13】前記CD-ROMサブシステムは更にオーディオ・スイッチを備えて成り、オーディオ・インターフェースICは制御信号をオーディオ・スイッチに供給し、オーディオ・インターフェースICが第一の動作モードで動作するとき、CD-ROMドライブのアナログ・オーディオ信号をコンピュータ・サブシステム内のデジタル・オーディオ発生ICに加え、オーディオ・インターフェースICが第二の動作モードで動作するとき、CD-ROMドライブのアナログ・オーディオ信号をコンピュータ・サブシステム内のデジタル・オーディオ発生ICから切り離すことができるように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項14】前記CD-ROMサブシステムは更にア

イコン・ディスプレイを備えて成り、オーディオ・インターフェースICはCD-ROMドライブの動作状態の表示を行う信号をアイコン・ディスプレイに供給できるように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項15】前記CD-ROMサブシステムは更にトラック数ディスプレイを備えて成り、オーディオ・インターフェースICは制御信号をトラック数ディスプレイに供給し、CD-ROM内に有るオーディオCDの演奏状態が表示できるように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項16】第二の動作モードでオーディオ・インターフェースICの動作中、CD-ROMドライブが所定時間アイドルになっていると、オーディオ・インターフェースICは低電力動作モードに入り、CD-ROMドライブを低電圧モードに置く信号をCD-ROMドライブに送信するように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項17】第二の動作モードでオーディオ・インターフェースICの動作中、CD-ROMドライブが所定時間アイドルになっていると、オーディオ・インターフェースICがCD-ROMドライブへの電力をオフにするように構成される請求項16に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項18】オーディオ・インターフェースICは、CD-ROMドライブへの電力をオフにしてから、オーディオ出力増幅器への電力をオフにするように構成される請求項17に記載のデジタルコンピュータ。

【請求項19】オーディオ・インターフェースICはボリューム制御信号をオーディオ出力増幅器に供給するように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項20】コンピュータ・サブシステムは更に、システム管理バス(SMBus)を備えて成り、オーディオ・インターフェースはコマンドとデータをSMBusを介してコンピュータ・サブシステムと交換するように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項21】オーディオ・インターフェースICはコンピュータ・サブシステムが付勢され、動作する第三の動作モードを有し、オーディオ・インターフェースは前記コンピュータ・サブシステム内のCPUにより実行されるコンピュータプログラムが許容するとき、CD-ROM制御ボタンから受信される信号に応答し、コマンドをCD-ROMドライブに送信し、CD-ROM内に有るオーディオCDを再生させるように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェースIC。

【請求項22】前記オーディオ・インターフェースICはイネイブルでCD-ROMドライブをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスに連結

し、ディスエーブルでCD-ROMドライブをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスから切り離すマルチプレクサを備えて成り、マルチプレクサがCD-ROMドライブをコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスから切り離すとき、CD-ROMドライブは他のデバイスと交換のためデジタルコンピュータから除去できるように構成される請求項12に記載のオーディオ・インターフェース。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般にデジタルコンピュータ、特にCD-ROM作動中に低電力で動作できるデジタルコンピュータに関する。

【0002】

【従来の技術】東芝、コンパック、デル、IBM等の主要OEM製造会社が提供するポータブルコンピュータ（即ちノート型、ラップトップ、パームトップ等）はCD-ROMドライブを標準又はオプション装備として供している。ノート型、ラップトップ、パームトップ・コンピュータは、仕事をオフィスから自宅や出張に持っていく必要が又は欲求のある、移動型コンピュータのユーザーに照準を合わせている。CD-ROM装備ポータブルコンピュータの付加便益は、普通の音楽CDからオーディオ・トラックを演奏（プレイ）して、くつろぎと楽しみの時間をエンジョイする機会である。以下の論議では、用語「ノート型コンピュータ」はラップトップ、パームトップ及び他の携帯可能なバッテリー式コンピュータにも適用されるものと理解されよう。

【0003】ウィンドーズOSのメディアプレイヤ又は第三者オーディオアプリケーションは、普通のオーディオCDをポータブルコンピュータ上で再生（プレイバック）できる。しかしながら、要素をなすオーディオCD-ROMを演奏する単純な機能のために、オーディオ再生が持続する間、全ノート型システムに電力が供給されなければならない。これにより、ノート型バッテリー電力システムにドレーン（枯渇）が生じ、ワープロや表計算分析等のCPUの強力な使用になお一層保持されるべきバッテリーエネルギーが不必要に消費されてしまう。

【0004】従来のラップトップ及びノート型コンピュータには一般に、数種のパワーダウン・モードがある。何れにおいても、CPUは殆ど完全にオフとなって、CPUの状態はハードドライブに保存される。CPUや補助回路（例えばキーボード制御器）の極低電力部は通常、何時キーが押されたかを認識するのに用いられる。その時にはシステムは電力を正常に戻し、CPUがハードドライブから記憶マシン状態を検索し、それによりコンピュータを動作モードに回復させる。良く知られた電力節約モードには、スリープ（休眠）モード、サスペンド（中断）モード等がある。

【0005】従って、最新の、エネルギー効率の高いコ

ンピュータは、時間に亘って数種の異なる電力管理体制で動作することになる。例えば、電力消費がたいして重要でないオフィス環境でコンピュータが用いられる場合は、コンピュータが最高の可能な性能と適用領域を提供することをコンピュータユーザーは欲するだろう。逆に、電気エネルギーの都合の良い源が無いところでコンピュータがバッテリー電力で操作される場合は、性能や適用領域が目立って低下しても、バッテリーを再充電せずにコンピュータが動作する時間を最大にするコンピュータ電力管理体制をユーザーは選ぶものである。

【0006】パーソナルコンピュータ内の電力消費の制御を容易にするため、マイクロソフト社と東芝社はアドバンスト・コンフィギュレーション・アンド・パワー・インターフェース仕様（「ASPIスペシフィケーション」）を共同で設定している。1996年12月22日のACPI仕様・改定1.0、著作権1996で、インテル社、マイクロソフト社、東芝社は、5個のグローバル・システム・ステーツG3ーメカニカル・オフ、G2/S5ーソフト・オフ、G1ースリーピング、G0ーワーキング、S4ーノンボラタイルスリープのセットと、4個のデバイス・パワー・ステーツフリー・オン、D3ーオフのセットを設定している。ACPI仕様はグローバル・システム・ステーツを次のように規定する。

G3 電源機械的にオフ

G2/S5 電源オン、コンピュータはユーザープログラムもシステムプログラムも実行せず最小電力量を消費、システム文脈はハードウェアにより保存されない。

G1 電力オン、システム文脈はハードウェア又はシステムソフトウェアにより保存、ユーザーコンピュータプログラムは実行されない。

G0 電力オン、ユーザーコンピュータプログラム実行。G0ステートで、ハードディスク駆動、CD-ROM駆動、フロッピーディスク駆動等は要すれば動的にオン/オフ。

S4 電力オフ（グローバルステートG3）又はオンで最小電力量消費（グローバルステートG2/S5）、システム文脈はG3又はG2/S5ステートに入る前にノンボラタイル（不揮発性）記憶装置に保存され、コンピュータは前の動作状態（G1又はG0ステート）に復元。

【0007】ACPI仕様は以下のようにデバイス・パワー・ステートを規定する。

D0 デバイス完全にアクティブ且つレスポンス、最大電力量を消費。

D1 異なる型のデバイスに対して規定される低電力ステートで、電力が尚低いステートより多くのデバイス文脈を保存する。

D2 D1より電力が尚低いステートで、異なる型のデバイスに対して規定され、ステートD1より保存する文脈が少ない。

D3 デバイスから電力は完全に除かれ、システムソフトウェアはデバイスをそれが再びオンとなるとき再開始しなければならない。

【0008】異なるコンピュータ動作モードと、それに関連する電力管理体制は各々、バッテリー電源からの独特な電力需要（即ち電流ドレイン）によって特徴付けられる。これは、ポータブルコンピュータシステムの設計においても、市販活動においても重要な特徴である。グローバル動作モードとデバイス動作モードの各々に付き、電力需要を最小にすることに大きな配慮が集中される。斯くして、各電力管理体制を特徴付ける電力需要がポータブルコンピュータ、特にオーディオCDを再生するCD-ROM装置を含むものに考慮されるべき重要な要素となる。

【0009】従来のコンピュータ電力管理方法を実施するのに、CPUにより実行される電力管理ルーチン（PMR）は周辺デバイスを周期的に監視して周辺デバイスの動作を中断して良いかどうかを査定しなければならない。同様に、デバイス電力モードD1-D3等で動作が中断された周辺デバイスを査定することが必要になった場合、PMRはそのデバイスの動作を再開しなければならない。一般に、周辺装置の動作を中断し、その動作をそれぞれ再開するには、周辺装置への電力をオフし、且つ再びオンにするのに、CPUが実行するPMRは動作を独特な動作順序で行わなければならない。各周辺装置に対して、電力オン/オフ順次動作を実行する必要を検出するコンピュータプログラムを書くことは、面倒なタスクである。

【0010】CD-ROMを備えた従来のポータブルコンピュータは、バッテリーの枯渇を最小にするのにPMR機能を用いている。しかしながら、電力を節約するためにCPUが中断されれば、コンピュータはまず何もできない。従って、最小電力ドレイン（枯渇）モードでは、CPUはオーディオCDを演奏するのにウィンドウズOSのメディアプレイヤーや第三者オーディオアプリケーションを用い得ない。

【0011】ポータブルコンピュータの重要な電力ドレインは通常のLCDモニターで生ずる。一般に、ノート型により消費される電力の60～70%はディスプレイにより消費される。斯くして、コンピュータのデバイスがたとえ、ことによるとCPUを含んで、電力がより低い状態、即ちCD-ROM演奏中にのみ電力を節約するための低デバイス電力ステートD1-D3の一つに有っても、通常のLCDを用いてCD-ROMの状態と音楽演奏状態を表示する必要自体が電力消費の有為な低下を妨げるだろう。

【0012】上記の理由で、オーディオCDを演奏する現在のポータブルコンピュータに見られる欠点には、コンピュータシステムの或部分を付勢させたままで、キー起動を検出してから、電力を復元又はCPUと周辺装置

（例えばハードドライブ、キーボード制御器、ディスプレイ等）の電力復元機能を起動しなければならない欠点がある。ポータブルコンピュータが旅行中に用いられる場合や、ライン電力が別の理由で利用できないとき、オーディオCDを何かかけたいとユーザーが思うことがある。殆どのポータブルはバッテリー寿命に限界があるから、例えば使用時間が3～5時間であるとすれば、ノート型は必要な仕事又は通信に機能しなくなるとの畏れから、CD-ROM能力を長時間用いることをユーザーは諦めざるを得ないことがあろう。

【0013】

【発明により解決されるべき課題】本発明は、オーディオCD-ROM装備ノート型コンピュータのオーディオCD演奏時間を広げると共に、コンピュータとして可能な動作時間の喪失を最小にすることを目的とする。

【0014】本発明の他の目的は、CPU又は他のノート型の周辺装置、即ちハードドライブ、ディスプレイ、メモリ等を連動（電力オン）せずに、音楽が演奏されるのを選択し、制御できるようにすることにある。

【0015】本発明の他の目的は、演奏時間と低い電力ドレインを広げると共に、ソフトウェア駆動装置を更に加える必要を最小にすることにある。

【0016】本発明の他の目的は、普通高い対バッテリードレインが必要な通常の表示画面を用いずに、CD-ROM/音楽状態をユーザーに知らせることにある。

【0017】本発明の他の目的は、種々の異なるオーディオCD再生ユーザーインターフェースを提供することにより、ポータブルコンピュータの製品分化を促進することにある。

【0018】本発明の他の目的は、ポータブルコンピュータシステムの設計者が種々の異なるオーディオCD再生ユーザーインターフェースから選択を行えるようにすることにある。

【0019】本発明の他の目的は、本発明によるIC（集積回路）を既存のポータブルコンピュータ設計に組み込むことにより、上記利点の全てが得られるようにすることにある。

【0020】

【課題を解決する手段、その作用・効果】一実施例において本発明は、コンピュータ・サブシステムとCD-ROMサブシステムの両者を含むデジタルコンピュータである。コンピュータ・サブシステムは通常のもので、コンピュータ・サブシステム内の種々のデジタルコンピュータ装置（デバイス）が指令とデータをそれを介して交換するデジタルコンピュータ・バスを備える。コンピュータ・サブシステム内のこれ等の装置は、中央処理装置（CPU）、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、ディスプレイ、読み書き大容量記憶装置、手動入力装置及びデジタルオーディオ発声集積回路（IC）を含む。

【0021】CD-ROMサブシステムは通常のCD-ROMドライブと、CD-ROMドライブに連結されCD-ROMドライブからアナログ形式のオーディオ信号を受信するオーディオ出力増幅器（アンプ）を備える。CD-ROMサブシステムはまた、オーディオ・コンパクトディスク（CD）の演奏（プレイ）中にCD-ROMドライブの動作を制御する数個のCD-ROM制御ボタンを備える。また、オーディオ・インターフェースICがCD-ROMサブシステムに備わり、コンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスと、CD-ROMドライブと、CD-ROM制御ボタンに連結される。オーディオ・インターフェースICは、コンピュータ・サブシステムが付勢されて動作する第一の動作モードで、コンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスとCD-ROMドライブの間で指令とデータの中継する。コンピュータ・サブシステムが付勢されず動作しない第二の動作モードでは、オーディオ・インターフェースICはCD-ROM制御ボタンから受け取った信号に自律的に応答し、指令をCD-ROMドライブに送り、CD-ROMドライブに有るオーディオCDをプレイする。

【0022】本発明の特に優先する実施例では、オーディオ・インターフェースICは上記に加えて第三の動作モードを有する。この第三の動作モードではコンピュータ・サブシステムは付勢されて動作し、オーディオ・インターフェースICはCD-ROM制御ボタンから指令を受け取り、かかる指令は上記コンピュータサブシステム内のCPUにより実行されるコンピュータ・プログラムによる引き続く検索のために記憶される。更に、この第三の動作モードでは、CPUにより実行されるコンピュータ・プログラムにより指令されて、オーディオ・インターフェースICはコンピュータ・サブシステムのデジタルコンピュータ・バスとCD-ROMドライブの間で単に指令とデータの中継するか、CD-ROM指令を内部に発生し、かかる指令をCD-ROMドライブに独立に送ることによりCD-ROMボタン指令に独立して応答してCD-ROMドライブ内のオーディオCDのプレイ（演奏、再生）を制御する。

【0023】本発明の利点は、オーディオCDの再生中に、特定のバッテリー電力量でデジタルコンピュータが動作できる時間を2倍にできることである。

【0024】これ等及び他の特徴、目的及び利点は添付する種々の図面に例示された優先実施例の以下の説明から当業者に理解され、明らかになろう。

【0025】

【実施例】図1は、コンパクトディスク・リードオンリーメモリ（CD-ROM）からデジタルコンピュータデータを読み取り、且つオーディオCDをプレイ（演奏、再生）できる例示的電池式ポータブルコンピュータ100のシステムブロック図を示す。オーディオCDの

プレイと電力管理の両目的のため、コンピュータ100はコンピュータ・サブシステム104とCD-ROMサブシステム106に機能的に分割されている。

【0026】コンピュータ・サブシステム104

コンピュータ・サブシステム104は、マイクロプロセッサ基礎中央処理装置とランダム・アクセス・メモリ（RAM）のシステム（CPUシステム）120等の通常のデータ処理構成部の全てを、以下に詳細に記載される種々のICと共に備える。コンピュータ100はまた、通常の通りコンピュータ100内で動作するディスプレイ110（TFT-LCDマトリックス・ディスプレイ、CRT等）、手動入力装置112（例えばキーボード、マウス、タッチパッド）及び読み書き大容量記憶装置114（例えばハードドライブ、フロッピードライブ、光学装置等）を通常の通り備える。

【0027】コンピュータ・サブシステム104は、コンピュータ100内の種々のサブシステムを相互に接続する関連入力／出力（I/O）バス（例えばPCTバス116及びISAバス118）を備える。コンピュータ100内で、CPU120（例えばペンティアム・マイクロプロセッサ）がデータをシステム制御器IC122（例えば「ノースブリッジ」として知られるインテル82439HX）を介してIPCバス116と交換してオンボード12キャッシュを制御する。システム制御器IC122は、ここに引用により挿入される<http://developer.intel.com/design/intarch/TOP-800.HTM>からコピーを入手し得る書類に記載されている。適当なアダプタ装置を介して、通常PCIバス116によりCPU120はデータをディスプレイ110や読み取り書き込み大容量記憶装置114等の高性能装置と交換する。

【0028】バスブリッジIC124（例えば82371SB「ソースブリッジ」IC）はPCIバス116をISAバス118とIDEバス128と相互接続する。バスブリッジの記述は<http://developer.intel.com/design/intarch/emdbmod1.htm>から入手でき、これを引用によりここに挿入する。バスブリッジIC124は、カリフォルニア州サンタ・クララのインテル社から入手できる。適当なアダプタ装置を介して、通常ISAバス118によりCPU120はデータを手動入力装置112等の低速装置と交換する。しかしながら、コンピュータ100の特定の構成に対して、CPU120はデータを読み取り書き込み大容量記憶装置114等の高性能装置と直接又はIDEバス128を介して交換できる。

【0029】コンピュータ・サブシステム104内のデジタル・オーディオ発生IC130は、一対の破線126で示されているようにISAバス118又はPCIバス116を介してCPU120と通信する。デジタル・オーディオ発生IC130は通常のもので、カリフォ

ルニア州フレモントのESSテクノロジー社により市販されているMaestro-1TM又はMaestro-2TMで良い。

【0030】周知のように、ラップトップ又はノート型コンピュータのCPU120内のマイクロプロセッサにより実行されるコンピュータプログラムは通常パワーマネジメントルーチン(PMRs)を通常備える。適切な動作状態では、PMRsはコンピュータ100を、ACPI仕様に付き前述の、数種の電力管理動作モードの一つに置く。コンピュータ100を種々の電力管理動作モードの一つに置くコンピュータプログラムは当業者により作成でき、本発明のどの部分をも構成しない。これ等種々の電力管理動作モードの各々是对応するバッテリー電力要件により特徴付けられる。例えば、ACPI仕様の電流管理状態に対する電流需要は次の表に述べるもので良い。

【0031】

【表1】

デバイス電力ステート	必要バッテリー電力
D0 - 完全にオン	I_{r1}
D1	$I_{r2} < I_{r1}$
D2	$I_{r3} < I_{r2}$
D3 - オフ	$I_{r4} < I_{r3}$

【0032】CD-ROMサブシステム106

CD-ROMサブシステム106は、本発明によるオーディオ・インターフェースIC102と、CD-ROMドライブ138、CD-ROM制御ボタン142、アイコン液晶ディスプレイ(LCD)144、トラック数ディスプレイ147、オーディオ出力増幅器(アンプ)146及びオーディオ出力変換器148、例えばスピーカ又はヘッドフォンを備える。CD-ROM制御ボタン142は制御ボタンバス143を介してオーディオ・インターフェースIC102に接続し、オーディオCDを再生(プレイ)、中断するボタンとオーディオCDを速送りするボタンとオーディオCDを巻戻しするボタンとオーディオCDを停止又はイジェクトするボタンを含む。斯くして、CD-ROM制御ボタン142によりコンピュータのユーザーは、オーディオCDを再生しながらCD-ROMの動作を完全に制御することができる。CD-ROMドライブ138は、オーディオ・インターフェースIC102で始まるIDEバス延長部129を通して提供される通常のATAPIインターフェース指令で動作する通常のCD-ROMドライブである。CD

-ROMサブシステム106はまた、左右チャンネルのステレオオーディオ信号をオーディオ出力増幅器146に直接供給するオーディオ信号バス152を備える。

【0033】オーディオ・インターフェースIC102から受信した制御信号に応答して動作するオーディオ・スイッチ154は、コンピュータ100の動作モードに応じて、左右チャンネル・ステレオ・オーディオ信号をコンピュータ・サブシステム104内のデジタル・オーディオ発生IC130に加える。コンピュータ・サブシステム104が付勢されていないとき、コンピュータ・サブシステム104に含まれるIC内の遺漏電流により生ずる電力消費を低減するため、1. オーディオ・スイッチ154はオーディオ信号バス152をCD-ROMドライブ138から電気的に絶縁し、且つ2. オーディオ・インターフェースIC102自体は対応してIDEバス128から絶縁する。

【0034】音量制御信号線156はオーディオ・インターフェースIC102からのボリューム制御信号をオーディオ出力増幅器146に加える。以下詳細に記載されるように、オーディオ・インターフェースIC102は信号をLCD信号線145を介してアイコンLCD144に提供し、CD-ROMドライブ138が動作中であることを表示する。オーディオ・インターフェースIC102は信号をトラック数ディスプレイ・バス149を介してトラック数ディスプレイ147に提供し、オーディオCDが再生されるに従いトラック数を表示する。

【0035】システム管理バス(SMBus)162はオーディオ・インターフェースIC10が指令とデータをコンピュータ・サブシステム104と交換できるようにする。コンピュータ・サブシステム104内で、図1に示されているように、SMBus162はキーボード制御器IC164を介してISAバス118に接続するか、或いは図1で破線166により示されているように、直接バスブリッジ124に接続しても良い。

【0036】コンピュータ・サブシステム104とCD-ROMサブシステム106は何れも、図示されていないバッテリーから直接電力を受け取る。オーディオCDを再生するコンピュータ100の動作モードにより、CD-ROMサブシステム106だけを付勢するか、コンピュータ・サブシステム104とCD-ROMサブシステム106の両方を付勢しても良い。コンピュータ・サブシステム104が電力を受け取らない場合、CD-ROMドライブ138の動作はCD-ROMドライブ138を制御するオーディオ・インターフェースIC102発生信号により、CD-ROMサブシステム106内で完全に行われる。コンピュータ・サブシステム104が付勢されて動作すると、CD-ROMドライブ138の動作は、CPU120により実行されるコンピュータプログラムから受け取る信号によりオーディオ・インターフェースIC102を介して行うことができる。

【0037】接続

オーディオ・インターフェースIC102は、IDEバス128とSMBus162を通してCPU120により実行されるコンピュータプログラムと指令とデータを交換する。コンピュータ・サブシステム104はまた、コンピュータ100の動作モードにより、CD-ROMドライブ138からの左右オーディオ信号をデジタル・オーディオ発生IC130に供給する。コンピュータ・サブシステム104が付勢されて動作するコンピュータ100の動作中、オーディオ・インターフェースIC102は指令とデータをコンピュータ・サブシステム104とCD-ROMドライブ138間で中継する。コンピュータ・サブシステム104がCD-ROMドライブ138と交換する指令とデータは、当業者に良く知られている。

【0038】オーディオ・インターフェースIC102の一般的記述

次に、図2に示されたオーディオ・インターフェースIC102の詳細なブロック図を参照する。オーディオ・インターフェースIC102はステートマシン202を備え、これがオーディオ・インターフェースIC102の全体の動作を制御する。ステートマシン202をオーディオ・インターフェースIC102に設けると、プログラム制御器より良好な性能が得られる。ステートマシン202は内部バス204を介して、SMBusインターフェース206とレジスタブロック208とLCD制御部212とクロック発生器214に接続する。

【0039】SMBus162に連結されたSMBusインターフェース206は、コンピュータ100のユーザーがCD-ROM制御ボタン142の何れかを押すとき、INTNピン222から割り込み信号を出力する。INTNピン222をSMBus162のSMBusアラート信号線に接続すると有利である。SMBusアラート信号を受信すると、CPU120により実行されるコンピュータプログラムは、SMBus162を介してオーディオ・インターフェースIC102内のレジスタブロック208を尋問し、CD-ROM制御ボタン142の何れが押されたかが決定できる。

【0040】レジスタブロック208は内部バス204に連結されると共に、動作モードバス226にも連結され、後者によりコンピュータ100は動作モード信号をオーディオ・インターフェースIC102に供給する。動作モードバス226を介してオーディオ・インターフェースIC102に供給される信号は、起動されてオーディオ・インターフェースIC102をリセットするリセット信号を含む。動作モードバス226はまた、オーディオ・インターフェースIC102にコンピュータ・サブシステム104が付勢されているかどうかを表示する信号を供給する。そして、動作モードバス226はオーディオ・インターフェースIC102に、IDEバス

延長部129に接続された装置がCD-ROMドライブであるかどうかを表示する信号を供給する。CD-ROMドライブがIDEバス延長部129に接続されているかどうかを表示する信号をオーディオ・インターフェースIC102に供給することにより、オーディオ・インターフェースIC102がIDEバス延長部129に接続された装置に電力を先ず供給し、次いでこれを尋問し、それがCD-ROMドライブかハードディスク・ドライブかを定める必要が無くなる。この尋問の必要を無くすことは、ユーザーがCD-ROMドライブをハードディスク・ドライブ等の何か別の装置との交換、又はその逆の交換をコンピュータ100ができるようにしている場合、特に有利である。

【0041】直ちに分かるように、CD-ROMサブシステム106のCD-ROM制御ボタン142、アイコンLCD144及びトラック数ディスプレイ147はコンピュータ100のユーザーにオーディオCDをプレイする自蔵インターフェースを提供する。この機能性を行うため、オーディオ・インターフェースIC102は電気信号を制御ボタン・バス143を介してCD-ROM制御ボタン142から受信する制御ボタン・ロジック232を備える。かかる信号に応答して、制御ボタン・ロジック232はデータをレジスタブロック208に記憶するか、デジタル・ボリューム制御部236が制御信号を音量制御信号線156を介してオーディオ出力増幅器146に送信できるようにしても良い。同様に、コンピュータ・サブシステム104がオーディオCDをプレイするとき、LCD制御部212はLCD信号線を介して信号を送信してアイコンLCD144内のオーディオ・プレイ・アイコンを起動する。そして、かかるオーディオCDプレイ中、LCD制御部212はトラック数表示バス149を介して信号を送信し、トラック数ディスプレイ147にオーディオCDの現在のトラックを表す数又は番号を表示させる。以下詳細に記載されるように、現在のトラック数（数、番号）を表すデータはレジスタブロック208内に有る。

【0042】コンピュータ・サブシステム104が付勢されると、オーディオ・インターフェースIC102に含まれるホストIDEインターフェース242は電気信号を、同じくオーディオ・インターフェースIC102に含まれるIDE信号マルチプレクサ244を介してIDEバス128とIDEバス延長部129の間に加える。IDEバス128とIDEバス延長部129の間に加えられる電気信号は、CPU120により実行させるコンピュータプログラムとCD-ROMドライブとの間で指令とデータの交換を行う。しなしながら、CD-ROMサブシステム106のみが付勢されている場合は、ステートマシン202が電気信号をIDE信号マルチプレクサ244を介してIDEバス延長部129と交換する。そして、上記のように、コンピュータ・サブシステ

ム104が付勢されていなければ、ホストIDEインターフェース242はオーディオ・インターフェースIC102をコンピュータ・サブシステム104のIDEバス128から電氣的に絶縁し、CD-ROMサブシステム106からコンピュータ・サブシステム104に流れる遺漏電流をできるだけ低減する。次に示す表は、ステートマシン202がIDE信号マルチプレクサ244とIDEバス延長部129を介してCD-ROMドライブ138に送信できる、ATAPIプロトコルによる指令を列挙するものである。

【0043】

【表2】

コマンド	演算コード
Pause/Resume	4Bh
Play Audio MSF	47h
Stop	1Bh
Read Table of Contents	43h
Request Sense	03h
Read Sub Channel	42h
Test Unit Ready	00h
Lock/Unlock	1Eh
Inquiry	12h
Sleep	E6h=

【0044】ステートマシン202はまた、一対の信号をモード制御信号バス246を介してオーディオ・インターフェースIC102から送信する。ステートマシン202がモード制御信号バス246に供給するモード信号は、オーディオ・インターフェースIC102が動作中で、CD-ROM制御ボタン142から信号を受信していることを表示する。ステートマシン202がモード制御信号バス246に供給する電力制御信号は、CD-ROMドライブ138が動作中又はさきまで動作していたか、CD-ROMドライブ138はさきまでも動作していなかったか何れかを表示する。この信号はCD-ROMサブシステム106内で、CD-ROMドライブ138及び/又はオーディオ出力増幅器146への

電力の供給を適切に制御するのに用いることができる。

【0045】コンピュータ100の電力オン初期設定中、モード制御信号バス246を介してオーディオ・インターフェースIC102に供給される入力信号はそれぞれ、SMBus162上のオーディオ・インターフェースIC102のアドレスを選択し、またCD-ROMドライブ138及び/又はオーディオ出力増幅器146への電力の供給を制御する信号をステートマシン202が送信するのを制御する。

【0046】オーディオ・インターフェースIC102はまたモード設定信号バス248を介して、CD-ROMサブシステム106の特定のハードウェア特性を特定する一対の信号を受信する。これ等の信号の一方は、二つの異なる型のボリューム制御ICのどちらがオーディオ出力増幅器146に含まれるかを特定する。他のモード設定信号は、オーディオ・インターフェースIC102からトラック数ディスプレイ・バス149を介してトラック数ディスプレイ147に送信される信号の特定の特性を特定する。

【0047】オーディオ・インターフェースIC102に含まれるクロック発生器214は、発振器内信号線252と発振器外信号線254に接続する。発振器内及び発振器外信号線252と254は、オーディオ・インターフェースIC102の外側に有って、図示されない8MHz結晶に接続する。

【0048】図3は、レジスタブロック208に含まれるレジスタ208a-208hを示す。チップ及びレビジョンIDレジスタ208aの低次数バイト208aaの7高次数ビットがSMBus162上のオーディオ・インターフェースIC102のプログラマブルアドレスを記憶する。チップ及びレビジョンIDレジスタ208aの高次数バイト208abはオーディオ・インターフェースIC102のレビジョン数を記憶する。

【0049】制御ボタン・チェンジレジスタの低次数バイト内のソフトウェア・プログラマブルビット0、1、3及び5に記憶されたそれぞれの状態は、特定のCD-ROM制御ボタン142が押されるのを表示するデータを記憶する。ビット208ba1は、速送りボタンが押されたことを表示するデータを記憶する。制御ボタン・チェンジレジスタ208b内のビット208ba3は、停止/排出ボタンが押されたのを表示するデータを記憶する。そして、制御ボタン・チェンジレジスタ208b内のビット208ba5は、再生/休止ボタンが押されたのを表示するデータを記憶する。割り込み状態レジスタ208hの高次数バイトのソフトウェア・プログラマブルビット208hb0は、CD-ROM制御ボタン142の一つが押されたことを表示するデータを記憶し、割り込み信号をオーディオ・インターフェースIC102からINTNピン222を介して送信させる。制御ボタン・チェンジレジスタ208b内のビット0、3及び

5はソフトウェアプログラム可能なので、CPUにより実行されるコンピュータプログラムは、データ値、即ち0又は1をそれ等の何れかに割り当てることができる。

【0050】オーディオ・インターフェースIC102がイネイブルになって上に挙げたATAPIプロトコル・コマンドをCD-ROMドライブ138に送信しているかどうかを、制御ボタン・チェンジレジスタのビット208ba7の状態が表示する。電力レジスタ208cの低次数バイト内のビット208ca1の状態が、オーディオ・インターフェースIC102をイネイブルし、CD-ROMドライブ138とオーディオ出力増幅器146への電力を制御する。ビット208ca1がイネイブルになると、電力レジスタ208c内のビット208ca0の状態が、CD-ROMドライブ138とオーディオ出力増幅器146への電力の供給を制御する。

【0051】コマンド制御レジスタ208dの低次数バイト内のソフトウェア・プログラマブルビット0、1及び2に記憶されたそれぞれの状態は、コンピュータ・サブシステム104が付勢されるときオーディオ・インターフェースIC102の動作を制御するデータを記憶する。オーディオ・インターフェースIC102がイネイブルになって、上記のように、CD-ROM制御ボタン142を押して制御ボタン・チェンジレジスタ208b内のビットに割り当てられたデータが特定する機能の単一インスタンスを実行するしているかどうか制御するデータを、コマンド制御レジスタ208d内のビット208da0が記憶する。CD-ROM制御ボタン142を押すことにより制御ボタン・チェンジレジスタ208b内のビットに割り当てられたデータ値が特定する機能をオーディオ・インターフェースIC102が実行する阻止するデータを、ビット208da1が記憶する。CD-ROM制御ボタン142を押すことにより制御ボタン・チェンジレジスタ208b内のビットに割り当てられたデータ値が特定する機能の単一インスタンスをオーディオ・インターフェースIC102が実行したかどうかを表示するデータを、ビット208da2が記憶する。

【0052】下に詳細に記載される、CD-ROMサブシステム106の特定な動作モード、即ち第三の動作モードを特定するデータを、動作モードレジスタ208eの低次数バイト内のビット208ea0が記憶する。オーディオ・インターフェースIC102が第三の動作モードで動作するとき、動作モードレジスタ208e内のビット208ea4は、オーディオ・インターフェースIC102からATAPIプロトコル・コマンドを受信する特定ドライブ、即ちマスタードライブ又はスレーブドライブの選択を特定するデータを記憶する。

【0053】動作モードレジスタ208eの高次数バイト内のビット208eb1は、クロック信号のステートマシンへの印加を制御する。オーディオ・インターフェースIC102が単にデータとATAPIコマンドをI

DEバス128とIDEバス延長部129の間で中継するモードで動作するとき、エネルギービットを保存すべきことを設定してステートマシン202へのクロック信号の印加を中止できる。

【0054】トラック数レジスタ208gの低次数バイトのビット0-6は、プレイ（再生）されているオーディオCDからトラック数を記憶する。トラック数ディスプレイ147上に常時されるトラック数を、高次数バイト208gbのソフトウェア・プログラマブルビット0-6が記憶する。

【0055】動作モード

コンピュータ・サブシステム104が付勢されて動作している場合、CD-ROMサブシステムの動作モードにおいてオーディオ・インターフェースIC102はIDEバス128とCD-ROMドライブ138の間でコマンドとデータを平明に中継する。図4は、コンピュータ・サブシステム104が付勢されず、CD-ROMサブシステム106が始めに、或いはオーディオ・インターフェースIC102が動作モードバス226から受信される信号でリセットされた直後に付勢されるとき、オーディオ・インターフェースIC102は図4に示された初期化状態に入る。

【0056】オーディオ・インターフェースIC102が初期設定状態に有るとき、プレイ（再生）／休止を押すと、CD-ROMサブシステム106をしてオーディオCDを再生（プレイ）せしめる、ATAPIプロトコルによるコマンドをオーディオ・インターフェースIC102がCD-ROMドライブ138に送信する再生状態にオーディオ・インターフェースIC102が遷移される。オーディオ・インターフェースIC102が再生状態304に有るとき、停止又は排出ボタンを押すと、或いは全オーディオCDトラックの終わりに達すると、オーディオ・インターフェースIC102は初期設定状態302に再び入り、オーディオCDの始めに戻る。

【0057】CD-ROMがオーディオCDを再生する再生状態304にある間、速送り又は巻戻しボタンを押すと、オーディオ・インターフェースIC102は速送り又は巻戻し状態306に入る。速送り又は巻戻し状態306では、オーディオ・インターフェースIC102はオーディオCDを速送り又は巻戻すコマンドをCD-ROMドライブ138に送る。CD-ROMドライブ138が速送り又は巻戻しコマンドを完了する、又はオーディオCDトラックの終わり又は始めに戻ると、オーディオ・インターフェースIC102は初期設定状態に再び入る。CD-ROMサブシステム106がオーディオCDを速送り又は巻戻し中に、再生ボタンを押すと、オーディオ・インターフェースIC102は再生状態304に入り、現トラックの始めでオーディオCDの再生を再開する。

【0058】CD-ROMサブシステム106がオーデ

ィオCDを再生する再生状態304或いはオーディオCDを速送り又は巻戻す速送り又は巻戻し状態306にある間、休止ボタンを押すと、オーディオ・インターフェースIC102はCD-ROMドライブ138の動作を休止する休止状態に308に入る。オーディオ・インターフェースIC102が休止状態308にあるとき、再生ボタンを押すと、オーディオ・インターフェースIC102は再生状態304に入り、トラック内の現在位置でオーディオCDの再生を再開し、速送り又は巻戻しボタンを押すと、オーディオ・インターフェースIC102は休止状態308に入り、停止ボタンを押すと、オーディオ・インターフェースIC102は初期設定状態302に入る。

【0059】オーディオ・インターフェースIC102が初期設定状態にあり、ステートマシン202をイネイブルしてCD-ROMドライブ138及び／又はオーディオ出力増幅器146への電力の供給を制御する信号がモード設定信号バス248を介してオーディオ・インターフェースIC102に供給され、且つどのCD-ROM制御ボタン142も押されない所定の2秒の時間が経過すると、オーディオ・インターフェースIC102はスリープ（休眠）モード312に入る。休眠モード312に入ると、オーディオ・インターフェースIC102はATAPIプロトコル休眠コマンドをCD-ROMドライブ138に送り、それによりCD-ROMドライブ138内のクロックを遅くする。オーディオ・インターフェースIC102が休眠状態にあり、且つどのCD-ROM制御ボタン142も押されない第二の所定2秒時間が経過すると、オーディオ・インターフェースIC102は中断状態314に入り、CD-ROMドライブ138はこのところ動作していないことを表示する信号をモード制御信号バス246を介して送信する。オーディオ・インターフェースIC102からのこの信号をCD-ROMサブシステム106内の電気回路が扱い、CD-ROMドライブ138とオーディオ出力増幅器146から電力を除くことができる。オーディオ・インターフェースIC102が休眠状態又は中断状態にあるとき、CD-ROM制御ボタン142の何れかを押すと、オーディオ・インターフェースIC102は初期設定状態302に再び入る。

【0060】上記の二つの動作モードに加え、第三の動作モードでも動作するようにオーディオ・インターフェースIC102の優先実施例を構成することができる。この第三の動作モードでは、コンピュータ・サブシステム104が付勢されて動作し、オーディオ・インターフェースIC102はCD-ROM制御ボタン142からコマンドを受信し、かかるコマンドをCPU120により実行されるコンピュータプログラムによる後期検索のため、制御ボタンチェンジレジスタ208bに記憶する。図5のフロー図は、この第三の動作モードでオーデ

ィオCDを再生するオーディオ・インターフェースIC102を備えたコンピュータ100の動作を示す。斯くして、図5に示されているように、第三の動作モードでは、ユーザーはどのCD-ROM制御ボタンも押さないが、ステートマシン202は決定ブロック372でループしてCD-ROM制御ボタンの一つが押されるのを待つ。何れかのCD-ROM制御ボタン142が押されると、ステートマシン202は処理ブロック3744で割り込み状態レジスタ208hのビット208hb0を設定し、それによりSMBusインターフェース206がSMBus割り込みINTNをINTNピン222を介してキーボード制御器IC164又はバスブリッジIC124に送信するようにする。SMBus割り込みを送信することに加え、ステートマシン202はまた処理ブロック374で制御ボタンチェンジレジスタ208b内の適当なビットをセットし、どのCD-ROM制御ボタン142が押されたかを表示する。CPU120により実行されるコンピュータプログラムは処理ブロック376でINTN割り込みの受信に応答し、これを制御ボタンチェンジレジスタ208bの内容を読み込み、且つ割り込み状態レジスタ208hのビット208hb0をリセットするデータをSMBus162を介してCPU120に送信して行い、それによりINTN割り込みを解除する。

【0061】CPU120により実行されるコンピュータプログラムがINTN割り込みを解除した後、ステートマシン202は決定ブロック378で、CPU120により実行されるコンピュータプログラムがコマンド制御レジスタ208dのビット208da1を既にセットしているかどうかを決定する。ビット208da1がセットされていないければ、ステートマシン202は決定ブロック382で、CPU120により実行されるコンピュータプログラムがコマンド制御レジスタ208dのビット208da0を既にセットしているかどうかを決定する。ビット208da0がセットされていければ、ステートマシン202は処理ブロック384で、IDEバス128をして、CD-ROM制御ボタン142が押されるのに適切に応答せしめるATAPIコマンドを、IDEバス延長部129を介してCD-ROMドライブ138に送信する。ビット208da1がセットされ、ビット208da0がセットされていないければ、ステートマシン202は、どのコマンドをもCD-ROMドライブ138に送らず、単に処理ブロック386を通過する。

【0062】処理ブロック384又は処理ブロック386を実行した後、ステートマシン202は処理ブロック392で割り込み状態レジスタ208hのビット208hb0を再びセットし、それにより再びSMBusインターフェース206をしてSMBus割り込みをINTNピンを介してキーボード制御器IC164又はバスブリッジIC124に送信せしめる。前と同様に、CPU

120により実行されるコンピュータプログラムが処理ブロック396でINTN割り込みの受信にตอบสนองし、割り込み状態レジスタ208hのビットhb0をリセットするデータをSMBus162を介してCPU120に送信することによりこれを行い、INTN割り込みを解除する。CPU120により実行されるコンピュータプログラムがビット208hb0をリセットした後、ステートマシン202は決定ブロック372に戻り、CD-ROM制御ボタン142の一つが押されるのを再び待つ。

【0063】図6は、IDEバス128とIDEバス延長部129とオーディオ・インターフェースIC102の間をインターフェースする優先的回路を示す。オーディオ・インターフェースIC102のホストIDEインターフェース242とIDE信号マルチプレクサ244は通常のICI/Oバッファを用いても良いが、かかる通常の回路はIDEバス128とIDEバス延長部129の間でオーディオ・インターフェースIC102を通過する信号を遅延させるだろう。ホストIDEインターフェース242とIDE信号マルチプレクサ244に従来のICI/Oバッファ回路を用いる代わりに、図6に示された優先回路はIDEバス128とIDEバス延長部129の間にトランスミッションゲート402を介在させて用い、両者を互いに連結すると、一方を他方から切り離すのを選択的に行えるようにする。通常のICI/Oバッファを用いず、トランスミッションゲート402を用いると、IDEバス128とIDEバス延長部129の間でオーディオ・インターフェースIC102を通過する信号の遅延が有意に減少する。

【0064】トランスミッションゲート402と同様に、ステートマシン202がIDEバス延長部129から受信する信号もまた、入力バッファ404に連結されると、入力バッファ404から切り離されるとが、ステートマシン202により発生される信号にトランスミッションゲート406がตอบสนองして選択的に行われる。或いは、ステートマシン202がIDEバス延長部129に送る信号は、ステートマシン202から供給される制御信号により出力ドライバー408がイネイブルとなるとき、出力ドライバー408を通過する。ステートマシン202とIDEバス延長部129の間で信号を交換するこの優先的構成により、CD-ROMドライブ138が除かれ、IDEバス128に連結される他のデバイスで置き換えられる場合のようなクリティカルなイベントに際し、コンピュータ・サブシステム104とCD-ROMサブシステム106から電力を除去することなく、IDEバス延長部129上の入力信号からステートマシン202を切り離すこともできる。

【0065】トランスミッションゲート402と入力バッファ404とトランスミッションゲート406と出力ドライバー408は集合して、図6の例示では破線4

12内に囲まれたアナログ・マルチプレクサ412を構成する。アナログ・マルチプレクサ412をイネイブル動作すると、IDEバス延長部129とIDEバス128又はステートマシン202間で信号を交換することができる。アナログ・マルチプレクサをディスエイブル動作すると、IDEバス延長部129をIDEバス128とステートマシン202の両者から切り離すことができる。アナログ・マルチプレクサ412をオーディオ・インターフェースIC102に含むことにより、CD-ROMドライブ138、ハードディスク、デジタル・ビデオディスク（DVD）ドライブ、ZIPドライブ又はスーパーディスク（Superdisk）等の種々のTDEデバイスを完全操作コンピュータ100のIDEバス延長部129と接続、又はこれより分離することができる。

【0066】アナログ・マルチプレクサ412の動作をネイブル又はディスエイブルするのは、オーディオ・インターフェースIC102内のマルチプレクサ制御部414から加えられる信号である。マルチプレクサ制御部414は、この制御信号をトランスミッションゲート制御ライン416を介してトランスミッションゲート402及び406に送る。アナログ・マルチプレクサ412のディスエイブル動作のため、マルチプレクサ制御部414はSMBus162を介してソフトウェアデータを受信する。アナログ・マルチプレクサ412のイネイブル動作のため、マルチプレクサ制御部414は、タッチダウン信号ライン418を介してハードウェア信号と、SMBus162を介してソフトウェアデータとの一方又は両方を受信できる。マルチプレクサ制御部414はまた、ステートマシン202からマルチプレクサ制御信号選択バス422を介して信号を受信する。ステートマシン202からマルチプレクサ制御信号選択バス422を介してマルチプレクサ制御部414に供給される信号は、マルチプレクサ制御部414の動作がタッチダウン信号ライン418を介して供給される信号により、或いはSMBus162を介してマルチプレクサ制御部に供給されるデータによりイネイブルとなる。

【0067】従って、図3に示されているように、優先するアナログ・マルチプレクサ412を用いるオーディオ・インターフェースIC102のレジスタブロック208は、電力レジスタ208cの低次数バイトに位置するソフトウェア・プログラマブルビット208ca3を備える。ビット208ca3をセットすると、マルチプレクサ制御部414のソフトウェア・データ制御部がSMBus162を介して活動状態になり、ビット208ca3をリセットすると、マルチプレクサ制御部414のハードウェアイネイブル部を活動状態にする。マルチプレクサ制御部414をソフトウェアでディスエイブル及びイネイブルするため、電力レジスタ208cの低次数バイトはソフトウェア・プログラマブルビット208

ca2をも備える。これは、セットとなってトランスミッションゲート402及び406の動作をイネイブルする。逆に、ビット208ca2はリセットとなってトランスミッションゲート402及び406の動作をディスエイブルする。

【0068】IDEバス延長部129に或デバイスが接続されてコンピュータ100が完全作動するとき、手動入力装置112の一つを用いユーザーはCPU120により実行されるコンピュータプログラムに、IDEバス延長部129に接続されたこのデバイスを開放するよう指令することができる。それに応答して、コンピュータ100はアナログ・マルチプレクサ412をしてIDEバス延長部129をCD-ROMサブシステム106の残部から切り離しめ、次いでデバイスを機械的に開放してそれがコンピュータ100から物理的に除かれるようにする。次いで、或デバイスをコンピュータ100内に挿入し、これをIDEバス延長部129に接続すると、このデバイスはコンピュータ100に機械的にロックされ、ハードウェア信号又はソフトウェアデータにตอบสนองしてオーディオ・インターフェースIC102はIDEバス延長部129をCD-ROMサブシステム106の残部に再連結し、それによりコンピュータ100を完全動作に復元する。以上、本発明を現在のところ優先する実施例に付いて述べてきたが、かかる開示は純粹に例示的であり、限定的に解釈されるべきでないものと理解されるべきである。従って、本発明の精神と範囲を逸脱することなく、種々の変更、修正及び／又は代替が、以上の開示を読了した当業者に疑いもなく示唆されるものである。よって、本明細書の特許請求の範囲に記述する請求項は、本発明の真の精神及び範囲に入る全ての変更、修正又は代替を包括するものと解釈されるべきと意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】コンピュータ・サブシステムと、オーディオ・インターフェースICを備えるCD-ROMサブシステムとの両者を有する本発明によるデジタルコンピュータを示すブロック図である。

【図2】本発明によるオーディオ・インターフェースICを示すブロック図である。

【図3】図2に示されたオーディオ・インターフェースICに含まれるレジスタブロックの内容を示すレジスタ図である。

【図4】コンピュータ・サブシステムが付勢されず、動作していないときの図2のオーディオ・インターフェースICの動作を示す状態図である。

【図5】コンピュータ・サブシステムが付勢され、オー

ディオ・インターフェースICが第三の動作モードで動作するとき、コンピュータが図2のオーディオ・インターフェースICと共に動作する動作を示すフロー図である。

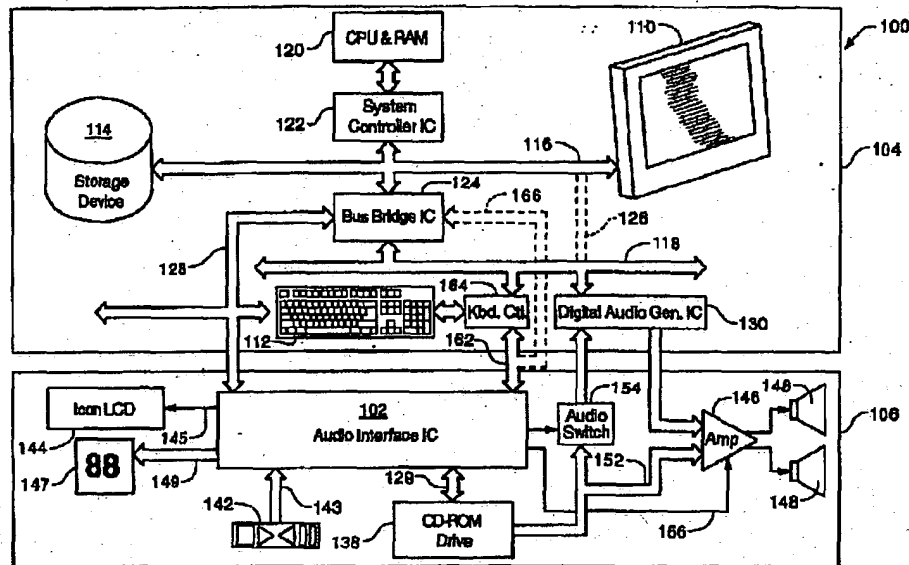
【図6】オーディオ・インターフェースICに優先して含まれ、デジタルコンピュータのコンピュータ・サブシステム内のバスとCD-ROMドライブとの間を連絡する回路を示すブロック図である。

【符号の説明】

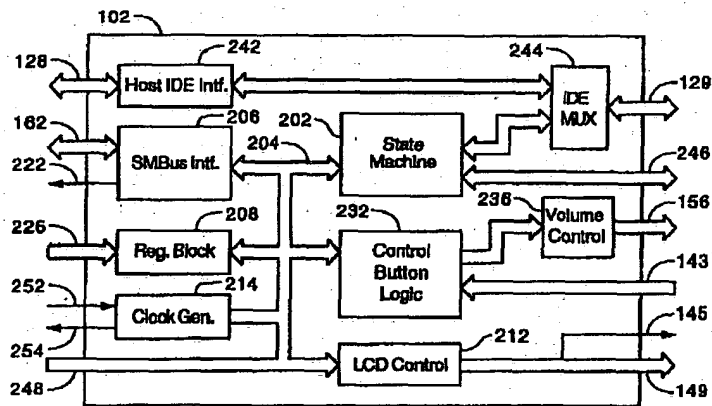
100... コンピュータ、102... オーディオ・インターフェースIC、104... コンピュータ・サブシステム、106... CD-ROMサブシステム、110... ディスプレー、112... 手動入力装置、114... 読み取り書き込み大容量記憶装置、116... PCIバス、118... ISAバス、120... RAM付きCPU、122... システム制御器IC、124... バスブリッジIC、128... IDEバス、129... IDEバス延長部、130... デジタル・オーディオ発生IC、138... CD-ROMドライブ、142... CD-ROM制御ボタン、143... 制御ボタン・バス、144... アイコン液晶ディスプレイ(LCD)、146... オーディオ出力アンプ、147... トラック数ディスプレイ、148... オーディオ出力変換器、149... トラック数表示バス、152... オーディオ信号バス、154... オーディオ・スイッチ、156... 音量制御信号線、162... システム管理バス(SMBus)、164... キーボード制御器、202... ステートマシン、206... SMBusインターフェース、208... レジスタブロック、212... LCD制御部、214... クロック発生器、226... 動作モードバス、232... 制御ボタン・ロジック、236... デジタル・ボリューム制御部、242... ホストIDEインターフェース、244... IDE信号マルチプレクサ、246... モード制御信号バス、252... 発振器内信号線、254... 発振器外信号線、302... 初期設定状態、304... 再生状態、306... 速送り/巻戻し状態、308... 休止状態、312... 休眠(スリープ)状態、314... 中断状態、402、406... トランスミッションゲート、404... 入力バッファー、408... 出力ドライバー、412... アナログ・マルチプレクサ、414... マルチプレクサ制御部、416... トランスミッションゲート制御線、418... タッチダウン信号線。

【図 1】

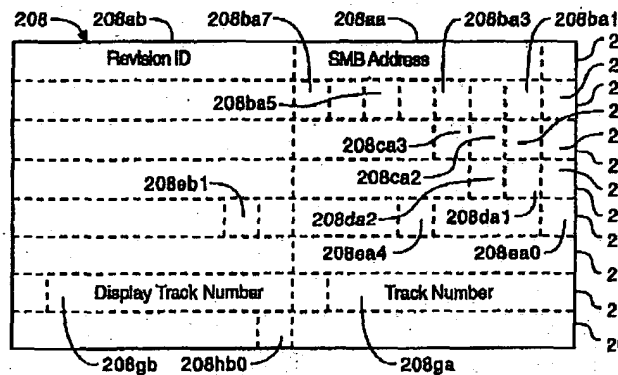
【图 1】



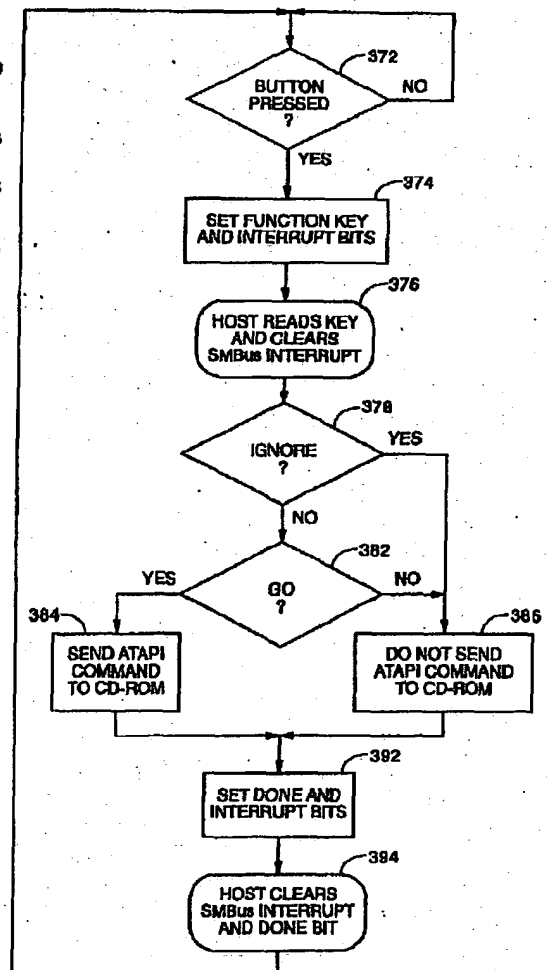
【図2】



【図3】

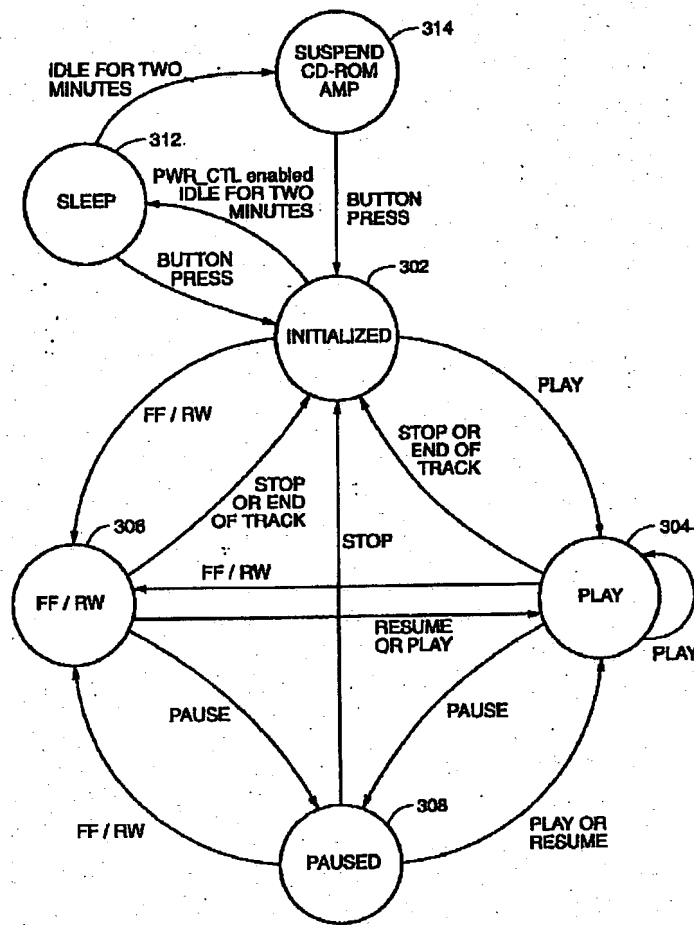


【图5】

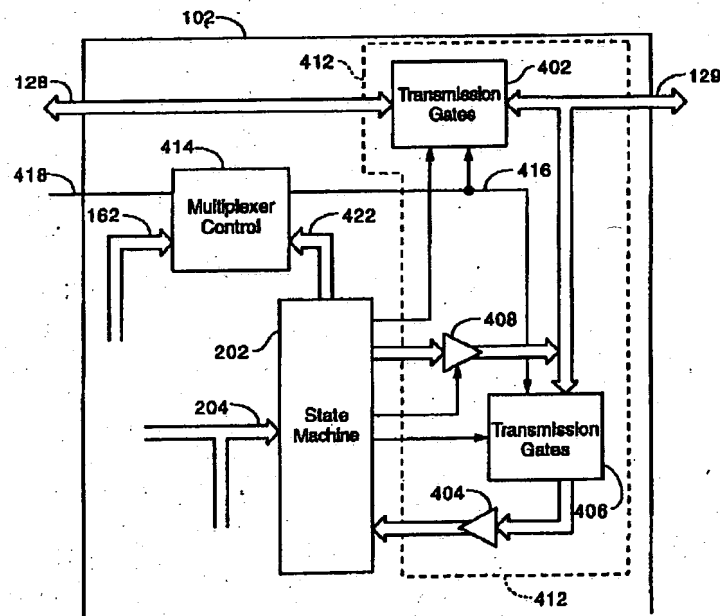


Abstract

【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 レジニア・チャン
アメリカ合衆国カリフォルニア州94555フ
レモント、 シャリマー・サークル5127

(72)発明者 ジェームス・ラム
アメリカ合衆国カリフォルニア州94555フ
レモント、 スウェイン・コモン34760

(72)発明者 アーロン・レーノソ
アメリカ合衆国カリフォルニア州95133サ
ンノゼ、 クローザー・ドライブ2761